

Jolanta Kowalska

*Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu*

## OCHRONA ROŚLIN W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM\*

**Słowa kluczowe:** profilaktyka, wykaz środków ochrony roślin, substancje podstawowe, mikrobiologiczne środki ochrony roślin

### Wprowadzenie

System rolnictwa ekologicznego jest systemem produkcji żywności, który bardzo szczegółowo objęto aktami prawnymi. Jest to system certyfikowany i w związku z koniecznością utrzymania wymaganych standardów oraz zapewnienia konsumentom wysokiej jakości produktów ekologicznych opracowano wymagania, które każdy podmiot zajmujący się wytworzeniem produktu ekologicznego jest zobowiązany spełnić.

Podstawowym aktem prawnym jest Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Dz.U. L 150 z 14.06.2018 r.). Już w jego preambule zamieszczono kwestie związane z podstawowymi zasadami dotyczącymi wymaganych postępowań, które ostatecznie odnoszą się także do wszystkich działań zmierzających do zapewnienia zdrowotności roślin. Produkcja ekologiczna jest ogólnym systemem zarządzania gospodarstwem i produkcją żywności łączącym praktyki najkorzystniejsze dla środowiska i klimatu, preferującym wysoki stopień różnorodności biologicznej, ochronę zasobów naturalnych oraz stosowanie wysokich norm dotyczących dobrostanu zwierząt i produkcji, odpowiadających zapotrzebowaniu rosnącej liczby konsumentów. Akapit 24. preambuły definiuje, że „na każdym etapie produkcji, przygotowania i dystrybucji podmioty powinny podejmować, w stosownych przypadkach, środki zapobiegawcze w celu zapewnienia ochrony różnorodności biologicznej oraz jakości gleby, zapobiegania szkodnikom i chorobom oraz ich zwalczania i unikania negatywnych skutków

\*Opracowanie wykonano w ramach zadania 4.2. pt. „Ocena przydatności do uprawy w ekologicznym systemie produkcji odmian zbóż jarych i ozimych oraz roślin bobowatych” z dotacji budżetowej przeznaczonej na realizację zadań MRiRW w 2023 r.

dla środowiska, zdrowia zwierząt i roślin”, a punkt 34. informuje, że „należy znacząco ograniczyć stosowanie środków ochrony roślin (8). Pierwszeństwo należy przyznać środkom zapobiegającym szkodom powodowanym przez szkodniki i chwasty przy pomocy technik niezwiązanych ze stosowaniem środków ochrony roślin, takich jak płodozmian. Należy monitorować występowanie szkodników i chwastów, by móc decydować, czy interwencja jest zasadna z punktu widzenia ekonomicznego i ekologicznego. Należy jednak zezwolić na stosowanie niektórych środków ochrony roślin, jeżeli takie techniki nie zapewniają odpowiedniej ochrony i tylko wtedy, gdy takie środki ochrony roślin są dopuszczone zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1107/2009 oraz zostały ocenione i uznane za zgodne z celami i zasadami produkcji ekologicznej, w tym gdy środki te zostały dopuszczone z zastrzeżeniem rygorystycznych warunków ich stosowania...”. W dalszej części preambuły, w pkt 63. umieszczono zapis, że „stosowanie w produkcji ekologicznej niektórych produktów lub substancji jako substancji czynnych, które mają być wykorzystywane jako środki ochrony roślin, wchodzące w zakres rozporządzenia (WE) nr 1107/2009, nawozy, środki poprawiające właściwości gleby, (...) powinno być ograniczone do minimum i podlegać określonym warunkom ustanowionymi w niniejszym rozporządzeniu. (...) Dlatego też należy określić wszelkie ogólne możliwe zastosowania takich produktów i substancji w produkcji ekologicznej oraz szczegółowe możliwe zastosowania w produkcji ekologicznej żywności przetworzonej, z zastrzeżeniem zasad ustanowionych w niniejszym rozporządzeniu i określonych kryteriów”.

### Ogólne metody ochrony roślin

Zasady zmierzające do ochrony roślin pokrywają się z podstawowymi aspektami dobrych praktyk rolniczych, są identyczne jak w systemie Integrowanej Produkcji opierającej się na obowiązującej od 2014 r. integrowanej ochronie roślin (1). Zatem kluczową rolę odgrywają metody niechemiczne i agrotechniczne obejmujące przede wszystkim zabiegi pielęgnacyjne, odpowiednie kształtowanie krajobrazu pól. Cennym rozwiązaniem jest wykorzystanie potencjału upraw współrzędnych oraz zakładanie pasów kwietnych czy ogródków bioróżnorodności, zachowywanie miedz i ekologicznych obszarów nieprodukcyjnych (6). Wszystkie te praktyki przyczyniają się do zapewnienia dobrostanu roślin dzięki:

- wykorzystaniu usług ekosystemowych (szczególnie tych dotyczących produktywności);
- wykorzystaniu podstawowych założeń konserwacyjnej metody biologicznej, czyli wzmocnienia różnorodności i liczebności owadów pożytecznych będących naturalnymi wrogami szkodników (owadów roślinożernych) i tym samym sprzymierzeńcami każdego rolnika. Należy stworzyć siedliska (miedze, żywopłoty, zakrzaczenia, budki lęgowe dla ptaków) umożliwiające bytowanie, zimowanie, rozmnażanie się organizmów pożytecznych (takich jak owady, pająki, ale także kręgowce – ptaki, ssaki).

Metoda agrotechniczna obejmuje kompleksowe działania, ale nie są one specyficzne jedynie dla systemu rolnictwa ekologicznego. Wśród nich wymienić należy: wybór lokalizacji pola ze względu na wymagania danej uprawy, preferencje szkodników, typ gleb, regulację odczynu gleby, stosowanie 5–7-letniego płodozmianu, dobór odmian charakteryzujących się wyższą odpornością na patogeny oraz ich dostosowanie do lokalnych warunków, wykonywanie terminowych i precyzyjnych zabiegów uprawowych, stosowanie międzyplonów, wsiewek oraz wysiew roślin fitosanitarnych (gorczyca, facelia, owies, gryka, koniczyna czerwona), mieszanek gatunkowych i mieszanin odmian (3).

Ponadto należy wymienić racjonalne nawożenie mineralne i organiczne zapewniające próchnicę (obornik, kompost, gnojówka i gnojowica) oraz nawozy zielone. Poprzez właściwe odżywienie roślin zapewniamy im odpowiedni rozwój i w momencie kontaktu z patogenem rośliny będą w stanie zaktywizować swój system obronny i ograniczyć do pewnego stopnia symptomy występowania chorób. Obowiązuje zakaz stosowania syntetycznych nawozów azotowych, ale dozwolone są mielone skały naturalne (kopaniny), osady – nawozy fosforowe, potasowe, magnezowe, np. zmielona mączka fosforytowa, bazaltowa, kizeryt (siarczan magnezu), dolomit, wapno pojeziorne, siarczan potasu. Dozwolone są także preparaty mikrobiologiczne, nawozy z mikroelementami, środki poprawiające właściwości gleby oraz użyźniacze, które pośrednio, poprzez dobre odżywienie roślin, także przyczynią się do poprawy ich zdrowotności. Wymagany jest terminowy zbiór i niszczenie resztek poźniwnych. Niezmiernie ważne jest utrzymywanie w czystości sprzętu rolniczego. **Zatem ochrona w rolnictwie ekologicznym to nie jest oddzielony w czasie etap zabiegów ochronnych, ale kompleksowe działanie (2).**

Dobór jakościowego materiału siewnego (materiał kwalifikowany, ekologiczny, ale dopuszcza się jeszcze otrzymanie zgody z PIORiN), odpowiedni termin i technika siewu (podwyższona norma, siew pasowy, opóźnienie siewu ozimin jesienią ograniczające liczebność ploniarki i niezmiarki) to także techniczne aspekty ważne z punktu widzenia ochrony w rolnictwie ekologicznym. Zboża jare zaleca się siać możliwie wcześniej, z uwagi na ryzyko wystąpienia śmietki. Należy także pamiętać, że zboża te wysiane w warunkach wydłużającego się dnia szybko kończą fazę krzewienia, szybciej strzelają w pęd i są bardziej wrażliwe na suszę.

Plan ograniczania chwastów w rolnictwie ekologicznym, w którym obowiązuje zakaz stosowania herbicydów, realizuje się także poprzez stosowanie wsiewek w plon główny lub wysiew międzyplonów. Niezmiernie ważne są zatem, obok prawidłowego zmianowania, pracochłonne metody mechaniczne/fizyczne (odchwaszczanie płomieniowe) stosowane do ograniczania zachwaszczenia (5). Dlaczego nie można stosować herbicydów? Ponieważ rośliny towarzyszące, potocznie zwane chwastami, są niepożądane w gospodarstwie jedynie wtedy, kiedy przekraczają próg ekonomicznej szkodliwości, kiedy konkurują z roślinami uprawnymi o miejsce i składniki odżywcze. Zatem kluczowym elementem jest utrzymywanie liczebności chwastów na poziomie

niezagrażającym uprawie zasadniczej, oczywiście jest to niezmiernie trudne, a walka z chwastami jest wymieniana jako podstawowy problem gospodarowania w systemie ekologicznym. Aktualnie oprócz zasad agrotechnicznych, uprawek mechanicznych, wykorzystania parku maszynowego w gospodarstwie do dyspozycji jest coraz więcej agregatów odchwaszczających, bardzo precyzyjnych, możliwych do dostosowania ich do pracy w różnych uprawach. Jednakże są to maszyny drogie, dlatego powinny być wykorzystywane na zasadzie usługi lub przez grupę rolników.

### **Kwalifikowanie środków ochrony roślin dla rolnictwa ekologicznego**

Zgodnie z przytoczoną preambułą (pkt 34) dopuszcza się wykonanie bezpośrednich zabiegów ochronnych opartych na zakwalifikowanych środkach ochrony oraz uzupełniające proces ochrony wykorzystanie substancji podstawowych. Cele i zasady określone w rozporządzeniu (UE) 2018/848 są podobne do celów i zasad określonych w wcześniejszym rozporządzeniu (WE) nr 834/2007, a wybrane środki ochrony i substancje czynne zostały już dopuszczone do produkcji ekologicznej pod określonymi warunkami rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008. W związku z koniecznością zapewnienia ciągłości produkcji ekologicznej włączono je zatem do wykazów, które ustanowiono na podstawie rozporządzenia (UE) 2018/848. W dniu 15 lipca 2021 r. wprowadzono Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1165 zezwalające na stosowanie niektórych produktów i substancji w produkcji ekologicznej oraz ustanawiające ich wykazy i zgodnie z jego art. 1. dotyczącym substancji czynnych w środkach ochrony roślin „jedynie substancje czynne wymienione w załączniku I do niniejszego rozporządzenia mogą być zawarte w środkach ochrony roślin stosowanych w produkcji ekologicznej, (...), pod warunkiem, że te środki ochrony roślin:

- a) zostały dopuszczone na mocy rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009;
- b) są stosowane zgodnie z warunkami stosowania określonymi w zezwoleniach na produkty, które je zawierają, udzielonych przez państwa członkowskie (Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi);
- c) są stosowane zgodnie z warunkami określonymi w załączniku do rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 540/2011”.

**Środki ochrony roślin zarejestrowane w Polsce są kwalifikowane przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) w Poznaniu.** Proces kwalifikowania odbywa się na podstawie weryfikacji zgodności ich składu z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. oraz z załącznikiem I Rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2021/1165 z dnia 15. lipca 2021r. (źródło <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/przepisy-unijne>) (8).

- **IOR-PIB w Poznaniu prowadzi wykaz środków zakwalifikowanych.** Nazwa środka ochrony roślin w tym wykazie jest powiązana z etykietą środka – po „kliknięciu” nazwy środka zostanie wyświetlona jego etykieta. Na stan 16.08.2023 r. w wykazie znajdowało się 84 zakwalifikowanych środków ochrony roślin. Pokrywają one w 99% wykaz dozwolonych substancji czynnych (nie ma w Polsce zarejestrowanych środków ochrony roślin zawierających ciecz bordoską – wkrótce będą dostępne, oraz wielosiarczek wapnia)  
<https://www.ior.poznan.pl/1631,srodki-ochrony-roslin-do-upraw-ekologicznych>;
- Przed wykonaniem zabiegu ochrony należy sprawdzić wykaz IOR-PIB oraz etykietę środka ochrony roślin, który zamierzamy zastosować w gospodarstwie ekologicznym. Zarówno wykaz IOR-PIB, jak i zakresy etykiet podlegają zmianom – należy monitorować wykaz środków zakwalifikowanych oraz dostępnych przez wyszukiwarkę środków ochrony MRiRW (z uwagi na wycofywane substancje czynne z użycia);
- Aktualny wykaz wszystkich zarejestrowanych w Polsce środków ochrony roślin dozwolonych do stosowania w rolnictwie  
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>;
- Wyszukiwarka wszystkich środków ochrony roślin zarejestrowanych w kraju wraz z ich przeznaczeniem, z możliwością wyboru uprawy, choroby, szkodnika, substancji czynnej środka ochrony roślin  
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin--zastosowanie>.

Aktualny wykaz to lista otwarta, która jest na bieżąco aktualizowana. W celu poszerzenia tego wykazu o kolejne środki ochrony roślin spełniające zasady rolnictwa ekologicznego, podmiot posiadający decyzję Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, na podstawie której wprowadza dany środek ochrony roślin do obrotu w Polsce, powinien zgłosić środek ochrony roślin do kwalifikacji przez IOR-PIB w Poznaniu.

**Aktualnie trwają prace w IOR-PIB w Poznaniu nad wyszukiwarką dla wszystkich zakwalifikowanych środków ochrony roślin dla rolnictwa ekologicznego. Wspomniane narzędzie wspomaganie decyzji zostanie udostępnione pod koniec 2023 r.**

### Metody biologiczne

Wzrasta zainteresowanie metodami biologicznymi i ich stosowaniem w ochronie roślin. Metody te mogą być z powodzeniem wykorzystywane także w produkcji ekologicznej. Oparte są na:

- mikroorganizmach (bakteriach, grzybach oraz pochodzących z nich toksynach, do tej grupy zaliczają się także wirusy, mimo że nie są *sensu stricto* organizmami) – wymagana rejestracja w przypadku środków ochrony roślin;

- makroorganizmach (owadach drapieżnych, pasożytniczych i parazytoidach, drapieżnych roztoczech oraz nicieniach owadobójczych) – aktualnie nie ma obowiązku rejestracji tych produktów handlowych;
- substancjach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego (tj. ekstraktach, wyciągach, olejkach) – wymagana rejestracja w przypadku środków ochrony roślin.

Spośród biologicznych środków ochrony roślin można wymienić te, które zawierają bakterie pożyteczne wykorzystywane w fungicydach, np. *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens* i *Pseudomonas* spp., a także grzyby pożyteczne, np. *Trichoderma* spp., *Pythium oligandrum* i *Coniothyrium minitans*. W przypadku grzyba nadpasożytniczego *C. minitans* należy pamiętać, że atakuje on tylko sklerocja sprawcy zgnilizny twardzikowej (*S. sclerotiorum*), jest selektywnym nadpasożytem i potrzebuje wilgoci do kiełkowania swoich zarodników, ponadto produkuje enzymy rozkładające ściany komórkowe sklerocji, a tym samym hamuje wzrost strzępek *S. sclerotiorum* i metabolizm tego patogenu. Utrzymuje się w glebie nawet do 18 miesięcy po jego zastosowaniu, korzysta ze składników organicznych żywiciela oraz wykorzystuje je jako źródło składników pokarmowych dla siebie. Koniecznie należy zastosować go przed siewem.

W ramach środków zawierających olejki roślinne i ekstrakty wymienić można między innymi te, które zawierają azadyrachtynę, olejek z grejpfruta, pomarańczy, czosnku, mięty zielonej oraz naturalne pyretryny. Należy także wymienić środki oparte na substancjach pochodzenia roślinnego (np. zawierające polisacharydy) lub metabolity bakterii (spinosad).

Podczas stosowania mikrobiologicznych środków ochrony roślin zawierających cząstki wirusa oraz toksyny bakteryjne należy pamiętać, że większość chorób wirusowych stwierdzono u postaci larwalnych owadów i właśnie te stadia są najbardziej wrażliwe. W przypadku środków zawierających toksyny bakteryjne, owady po ich zjedzeniu niemal natychmiast ulegają zatruciu. Krystaliczna toksyna bakteryjna w jelicie rozpuszcza się pod wpływem soków trawiennych i powoduje paraliż przewodu pokarmowego. Owady zaprzestają żerowania, następuje paraliż całego ciała, wskutek czego masowo zamierają zarówno larwy, jak i owady dorosłe. Im młodsze stadium larwalne owadów, tym szybszy efekt i zabieg jest bardziej skuteczny. W insektycydach bakteryjnych znajdują się toksyny pochodzące z *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*, *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai* (przeznaczone do zwalczania gąsienic motyli) oraz *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrioni* (przeciwko larwom stonki ziemniaczanej; niestety aktualnie nie ma zarejestrowanego żadnego środka). W przypadku insektycydów opartych na grzybach owadobójczych (*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii*, *Cordyceps fumosorosea*) sytuacja jest korzystniejsza dla użytkowników, ponieważ zarówno stadia larwalne, jak i stadia dorosłe są podatne na infekcje grzybowe.

Stosowanie metod biologicznych wymaga wiedzy dotyczącej terminu zastosowania biologicznego czynnika zwalczania – należy wiedzieć, w jakiej fazie rozwojowej

szkodnika można zastosować dany czynnik, a także, w którym momencie wegetacji rośliny uprawnej. Niezmiernie ważny jest dobór właściwego czynnika biologicznego do zwalczania konkretnego gatunku szkodnika. Na efektywność zabiegu wpływają także warunki temperaturowe oraz wilgotnościowe, szczególnie jeśli środki biologiczne są stosowane doglebowo lub dolistnie w warunkach polowych. Bardzo ważne jest, aby przed zastosowaniem biologicznego środka ochrony zapoznać się z jego etykietą, gdzie zamieszcza się informacje na temat odczynu cieczy roboczej, techniki opryskiwania, doboru dyszy czy liczby koniecznych powtórzeń i odstępu czasu pomiędzy zabiegami ochronnymi.

Tabela 1

Przykładowe insektycydy zawierające toksyny bakteryjne wraz z mikroorganizmem/substancją czynną oraz z wybranym zastosowaniem w uprawach

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Agrofag	Wybrane uprawy
AGREE 50 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>aizawai</i> szczep GC-91	gąsienice motyli – Plutellidae ( <i>Plutella xylostella</i> ), Crambidae ( <i>Evergestis forficalis</i> ), Pieridae ( <i>Pieris</i> spp.), Noctuidae ( <i>Autographa gamma</i> , <i>Mamestra brassicae</i> , <i>Plusia</i> spp.), piędzik przedzimek, zwójkowate, miernikowcowate	warzywa, uprawy sadownicze
BIOBIT	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> szczep ABTS 351	gąsienice motyli ( <i>Lepidoptera</i> ) – zwójki liściowe, gąsienice sówkowatych, bielinkowatych, tantnisiowatych	jabłoń, grusza, winorośl
DELFIN WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i> szczep SA-11 (Btk SA-11)	gąsienice motyli ( <i>Lepidoptera</i> ) – zwójki liściowe, gąsienice sówkowatych, bielinkowatych, tantnisiowatych	jabłoń, grusza, winorośl, kapusta, bakłażan, ogórek, cukinia, rośliny ozdobne
DIPEL DF	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> szczep ABTS 351	bielinek rzepnik, bielinek kapustnik, tantniś krzyżowiaczek, piętnówka kapustnica i gąsienice innych motyli z rodziny sówkowatych uszkadzających liście, piędzik przedzimek, owocówka jabłkówekczka, zwójki, gąsienice brudnicowatych i namiotnikowatych, skośnik pomidorowy	kapusta, pomidor, grusza, śliwa, wiśnia

cd. tab. 1

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Agrofag	Wybrane uprawy
DIPEL WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> szczep ABTS 351	gąsienice bielinka rzepnika, bielinka kapustnika, piętnówki kapustnicy, tantnisia krzyżowiaczka, pachówka strąkóweczka w uprawie grochu, gąsienice błyszczki jarzynówki, gąsienice błyszczki, gąsienice światłówki naziemnicy	kapusta, groch, pomidor, papryka, rośliny ozdobne
FLORBAC	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> szczep ABTS-1857	piędzik przedzimek, owocówka jabłkóweczka, zwójka siatkóweczka, błyszczka jarzynówka, tantniś krzyżowiaczek, bielinek rzepnik, bielinek kapustnik, piętnówka kapustnica i inne gąsienice uszkadzające liście	jabłoń, kapusta, kalafior, papryka, ogórek, pomidor, cukinia, seler
FORAY 76 B	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> szczep ABTS 351	gąsienice zjadające liście, piędzik, zwójki	drzewostany
LEPINOX PLUS	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> , szczep EG 2348	zwójki liściowe, słonecznica orężówka, gąsienice motyli sówkowatych, skośnik pomidorowy, piętnówka kapustnica, tantniś krzyżowiaczek, bielinek kapustnik, gąsienice motyli sówkowatych, zwójka rdzaweczka, zwójki liściowe, ćma bukszpanowa	jabłoń, pomidor pod osłonami, kapusta, truskawka, grusza, winorośl, brzoskwinia, bukszpan
THURINOX	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> , szczep EG 2348	zwójki liściowe, słonecznica orężówka, gąsienice motyli sówkowatych, skośnik pomidorowy	jabłoń, pomidor
XENTARI WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> szczep ABTS-1857	piędzik przedzimek, owocówka jabłkóweczka, zwójka siatkóweczka, błyszczka jarzynówka, tantniś krzyżowiaczek, bielinek rzepnik, bielinek kapustnik, piętnówka kapustnica i inne gąsienice uszkadzające liście	jabłoń, kapusta, kalafior, pomidor, ogórek
XTREEM	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> szczep ABTS-1857	piędzik przedzimek, owocówka jabłkóweczka, zwójka siatkóweczka, błyszczka jarzynówka, tantniś krzyżowiaczek, bielinek rzepnik, bielinek kapustnik, piętnówka kapustnica i inne gąsienice uszkadzające liście	jabłoń, kapusta, kalafior



Tabela 2

Przykładowe fungicydy bakteryjne wraz z mikroorganizmem/substancją czynną oraz z przykładowym zastosowaniem w uprawach

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Choroba/agrofag	Wybrane uprawy
AMYLO-X WG	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> D747	zgnilizna twardzikowa, mączniak rzekomy, szara pleśń, mączniak prawdziwy, zielona pleśń	sałata głowiasta, warzywa liściowe, ogórek, truskawka, pomidor, papryka, pieczarka
INTEGRAL PRO	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> szczep MBI600	sucha zgnilizna kapustnych, pchełka rzepakowa (ograniczenie szkodliwości), pchełki ziemne (ograniczenie szkodliwości)	rzepak ozimy i jary
PRORADIX	<i>Pseudomonas</i> sp. szczep DSMZ 13134	rizoktonioza, zgnilizna owoców	sałata, burak, szpinak, ziemniak, truskawka
SERENADE ASO	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> QST 713	zaraza ogniowa, szara pleśń, mączniak prawdziwy winorośli, alternarioza naci marchwi, zgnilizna twardzikowa, rizoktonioza, rak bakteryjny drzew owocowych, brunatna zgnilizna drzew pestkowych, mączniak prawdziwy, mączniak prawdziwy baldaszkowatych, fuzarioza zgorzelowa, alternarioza, bakteryjna cętkowatość	jabłoń, truskawka, winorośl, marchew, pomidor, papryka, sałata, agrest, porzeczka, rzepak ozimy, sałata, ziemniak, grusza, drzewa pestkowe, morela, brzoskwinia, wiśnia, czereśnia, pietruszka, oberżyna
SERIFEL	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> szczep MBI600	szara pleśń, zielona pleśń	truskawka, porzeczka, malina, sałata, pomidor, papryka, rośliny ozdobne, pieczarka
TAEGRO	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB24	mączniak prawdziwy dyniowatych, mączniak rzekomy sałaty, mączniak prawdziwy psiankowatych, alternarioza, szara pleśń, mączniak prawdziwy winorośli	warzywa dyniowate, sałata, papryka, truskawka, winorośl

Tabela 3

Przykładowe insektycydy zawierające grzyby owadobójcze wraz z mikroorganizmem/substancją czynną oraz z przykładowym zastosowaniem w uprawach

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Agrofag	Wybrane uprawy
MYCOTROL 22 WP	<i>Beauveria bassiana</i> szczep GHA	mączlik szklarniowy, inne gatunki mączlików	uprawa roślin ozdobnych pod osłonami, truskawka, ogórek, pomidor, papryka
NATURALIS	<i>Beauveria bassiana</i> szczep ATCC 74040	mączlik szklarniowy, mączlik ostroskrzydły, wciornastki, przędziorek chmielowiec, drutowce	pomidor, papryka, bakłażan, truskawka, fasola, rośliny ozdobne, ogórek, cukinia, pomidor, bakłażan
PREFERAL	<i>Isaria fumosorosea</i> szczep Apopka 97	mączliki – różne gatunki	ogórek, cukinia, pomidor, rośliny ozdobne
VELIFER	<i>Beauveria bassiana</i> PPRI 5339	wciornastek zachodni, wciornastek tytoniowiec, mączlik szklarniowiec, inne gatunki mączlików	uprawy szklarniowe
LALGUARD M52	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> strain BIPESCO 5/F52	opuchlak truskawkowiec	
FUTURECO NoFLY WG	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	mączliki, wciornastki – różne gatunki	

Ponadto wśród insektycydów biologicznych można wymienić preparaty oparte na wirusach stosowane w jabłoniowych sadach przeciwko zwójkom liściowym – Capex oraz Carpovirusine, Grandex Max, Madex Max, Pomonellix.

Tabela 4

Przykładowe fungicydy biologiczne zawierające mikroorganizmy/substancje czynne wraz z przykładowym zastosowaniem

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Choroba/Agrofag	Wybrane uprawy
POLYGREEN Fungicyde WP	<i>Pythium oligandrum</i> M1	zgnilizna twardzikowa, sucha zgnilizna kapustnych, fuzarioza kłosów	rzepak ozimy, pszenica jara i ozima, jęczmień jary

cd. tab. 4

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Choroba/Agrofag	Wybrane uprawy
POLYVERSUM WP	<i>Pythium oligandrum</i>	szara pleśń, skórzasta zgnilizna owoców, mączniak prawdziwy, biała plamistość liści, czerwona plamistość liści, fytoftoroz, zgorzel podstawy łodygi, fuzarioza, zgnilizna twardzikowa, choroby przechowalnicze owoców i warzyw: gorzka zgnilizna jabłek, mokra zgnilizna jabłek	truskawka, pomidor, papryka, ogórek, papryka w polu, fasola szparagowa, kapusta, seler, pietruszka
PYTHIE	<i>Pythium oligandrum</i>	choroby przechowalnicze: gorzka zgnilizna jabłek, mokra zgnilizna jabłek, szara pleśń	jabłoń, grusza, truskawka, śliwa, porzeczka, brzoskwinia, kapusta
ROTPOT	<i>Phlebiopsis gigantea</i> szczep VRA 1835	huba korzeni	sosna, świerk
LALSTOP CONTANS WG	<i>Coniothyrium minitans</i>	zgnilizna twardzikowa	rośliny warzywne, rzepak ozimy, rośliny ozdobne, tytoń
ASPERELLO T34 Biocontrol	<i>Trichoderma asperellum</i> szczep T34	fuzaryjne wędnięcie goździka, zgorzel siewek i gnicie korzeni powodowane przez <i>Pythium</i> sp. (ograniczenie występowania)	pomidor, papryka, rośliny szkółkarskie
REMEDIER	<i>Trichoderma asperellum</i> ICC012	czerwona zgnilizna korzeni truskawki, zgnilizna podstawy pędów papryki (fytoftoroz)	truskawka, papryka, pomidor, gerbera
TRIANUM-G	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai szczep T-22	rizoktonioza (czarna zgnilizna), choroby zgorzelowe, zgorzel siewek, rizoktonioza pietruszki i marchwi	sałata, marchew, burak ćwikłowy, dynia, pietruszka
TRIANUM-P	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai szczep T-22	rizoktonioza (czarna zgnilizna), choroby zgorzelowe, zgorzel siewek, rizoktonioza pietruszki i marchwi	sałata, marchew, burak ćwikłowy, dynia, pietruszka, marchew
VINTEC	<i>Trichoderma atroviride</i> SC1	patogeny <i>Phaeoconiella chlamydospora</i> i <i>Phaeoacremonium aleophilum</i> (sprawcy choroby pnia winorośli określanej jako Esca kompleks), szara pleśń	winorośl, pomidor w uprawie szklarniowej
XILON	<i>Trichoderma asperellum</i> , szczep T34	fuzaryjna zgnilizna korzeni i zgorzel podstawy łodygi kukurydzy, fuzarioza kolb kukurydzy, zgnilizna twardzikowa	kukurydza, słonecznik, soja

cd. tab. 4

Nazwa handlowa	Mikroorganizm	Choroba/Agrofag	Wybrane uprawy
BLOSSOM PROTECT	<i>Aureobasidium pullulans</i>	zaraza ogniowa, choroby przechowalnicze owoców: gorzka zgnilizna, szara pleśń, sina pleśń (mokra zgnilizna), brunatna zgnilizna, antraknoza	jabłoni, grusza, pigwa
BOTECTOR	<i>Aureobasidium pullulans</i>	szara pleśń	winorośl, truskawka, jeżyna, malina
JULIETTA	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> szczep LAS02	szara pleśń	pomidor, papryka, truskawka, porzeczka, malina
NEXY	<i>Candida oleophila</i> szczep O	choroby przechowalnicze: szara pleśń, sina pleśń (mokra zgnilizna)	jabłoni, grusza
PRESTOP	<i>Gliocladium catenulatum</i>	szara pleśń, czarna zgnilizna	pomidor, ogórek, truskawka

Wszystkie zarejestrowane w kraju mikrobiologiczne środki ochrony roślin można znaleźć na stronie MRiRW pod linkiem Wyszukiwarka środków ochrony roślin zarejestrowanych w kraju, po wybraniu filtra „mikrobiologiczne” (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>).

**Podstawą zastosowania każdego środka ochrony jest etykieta.**

### **Zastosowanie substancji podstawowych jako uzupełnienie metod ochrony**

Uzupełnieniem metod ochrony i asortymentu środków ochrony roślin dozwolonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym są alternatywne produkty o działaniu ochronnym, do których można zaliczyć substancje podstawowe (4). Są one szczególnie rekomendowane do wykorzystania w ochronie upraw ekologicznych na podstawie wspomnianego już Rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2021/1165 z dn. 15 lipca 2021 r. zezwalającego na stosowanie niektórych produktów i substancji w produkcji ekologicznej oraz ustanawiającego ich wykazy. Substancje podstawowe są wymienione w załączniku I tegoż Rozporządzenia.

Substancje podstawowe nie mogą mieć działania neurotoksycznego lub immunotoksycznego, są stosowane w ochronie roślin bez dodatku lub rozpuszczone jedynie w wodzie. **Nie są wprowadzane do obrotu jako środek ochrony roślin, dlatego nie wymagają rejestracji.** Pełnią swoją funkcję ochronną, stwarzając fizyczną barierę dla agrofagów lub odgrywając rolę atraktanta. Substancje podstawowe nie są rejestrowane, ale są zatwierdzane na poziomie Unii Europejskiej (UE) (jak wspomniano wcześniej). Większość z substancji podstawowych to produkty spożywcze, są one zazwyczaj wykorzystywane lub/i otrzymywane w ramach przetwórstwa spożywcze-

go, powinny być pochodzenia roślinnego, zwierzęcego lub na bazie żywności (7).  
**Substancji podstawowych nie stosuje się jako środków chwastobójczych (4).**

W IOR-PIB w Poznaniu przygotowano wyszukiwarkę internetową, która umożliwia znalezienie wszystkich koniecznych informacji dotyczących zastosowania konkretnej substancji podstawowej przeciwko danemu agrofagowi na określonej roślinie uprawnej.

**Wyszukiwarka dla zastosowań zatwierdzonych na poziomie Komisji Europejskiej substancji podstawowych pomocnych w ochronie roślin, będących uzupełnieniem prowadzonej ochrony:**

<https://rolnictwo-ekologiczne.ior.poznan.pl/>

**Link do zatwierdzonych substancji podstawowych:**

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

### Wybrana literatura

1. Kodeks Dobrej Praktyki Ochrony Roślin 2020. wyd. IOR-PIB Poznań, ss. 62.
2. Poradnik ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym, Kowalska J., Łukaszuk J., Tyburski J. (red.). IOR-PIB, 2022, ss. 142.
3. K o w a l s k a J.: Przewodnik ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym. CDR Brwinów, 2022, ss. 82.
4. K o w a l s k a J., Roszkowski S., Krzymińska J.: Substancje podstawowe – efektywne uzupełnienie metod ochrony upraw. Progress in Plant Protection, 2021, **61**: 139-146.
5. Metody i środki proponowane do ochrony roślin w uprawach ekologicznych, Kowalska J., Pruszyński S. (red.). IOR Poznań, 2007, ss. 145.
6. Organic Agriculture, Sarapatka B., Urbaqñ J. et al. (eds). IAEI, 2009, pp. 338.
7. R o m a n a z z i G., Orçonneau Y., Moumni M., Davillerd Y., Marchand P.A.: Basic substances, a sustainable tool to complement and eventually replace synthetic pesticides in the management of pre and postharvest diseases: Reviewed instructions for users. *Molecules*, 2022, **27**: 3484. <https://doi.org/10.3390/molecules27113484>
8. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylającym rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Dz.Urz. UE L 150 z 14.06.2018, str. 1, z późn. zm. 3).

Adres do korespondencji:

*prof. dr hab. Jolanta Kowalska*  
*Zakład Rolnictwa Ekologicznego i Ochrony Środowiska*  
*IOR-PIB*  
*ul. Władysława Węgorka 20*  
*24-100 Poznań*  
*tel. 61 864 90 77*  
*email: J.Kowalska@iorpib.poznan.pl*

AUTOR

Jolanta Kowalska

ORCID

0000-0002-0588-7355